

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-245826

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 M 8/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 M 8/04

技術表示箇所

Z
K
P
T

8/10

8/10

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-69447

(22) 出願日 平成8年(1996)2月29日

(71) 出願人 591261509

株式会社エコス・リサーチ
東京都千代田区外神田2丁目19番12号

(72) 発明者 上野 正隆

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
式会社エコス・リサーチ内

(72) 発明者 中島 裕

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
式会社エコス・リサーチ内

(72) 発明者 白石 剛一

東京都千代田区外神田2丁目19番12号 株
式会社エコス・リサーチ内

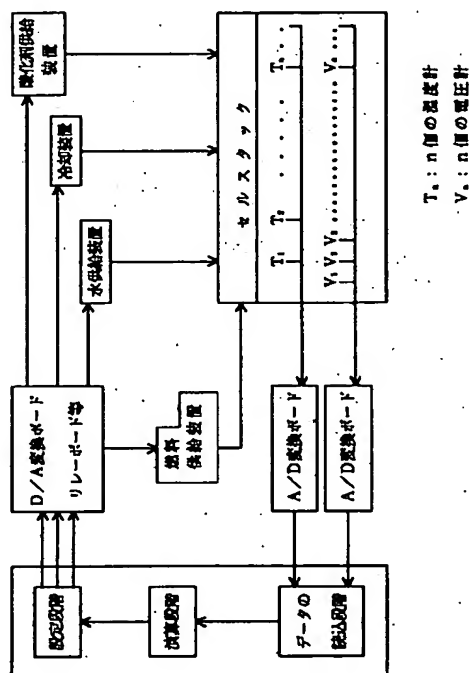
(74) 代理人 弁理士 光来出 良彦

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタックの運転状態判別方法及び運転制御方法

(57) 【要約】

【課題】 燃料電池スタックの一部、あるいは全体が含水量過剰（膨潤状態）、あるいは過少（乾燥状態）となり易く、それが原因とみられる出力低下を引き起こすので、このような問題点を解決するために、出力異常を早期に発見し、さらに、迅速に正常状態に戻すことができる燃料電池スタックの運転状態判別方法及び運転制御方法を提供する。

【解決手段】 固体電解質膜を電解質として持つ燃料電池スタックの単セル又は複数個の単セルからなるセルブロックの電圧の経時変化のパターンを燃料電池の種々の運転条件の場合に分けて予め記憶装置に記憶させておく。単セル毎又はセルブロック毎の電圧の経時変化のパターンを測定し、得られた電圧の経時変化のパターンと前記記憶装置に記憶させたパターンとを比較して運転条件を判定し、さらに、比較演算し、適切な運転条件の設定値を選択し、燃料電池スタックの単セル又はセルブロックに対し該設定値に調整する命令を与える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (1) 固体電解質膜を電解質として持つ燃料電池スタックの単セル又は複数個の単セルからなるセルブロックの電圧の経時変化のパターンを燃料電池の種々の運転条件の場合に分けて予め記憶装置に記憶させておき、

(2) 単セル毎又はセルブロック毎の電圧の経時変化のパターンを測定し、

(3) 得られた電圧の経時変化のパターンと前記記憶装置に記憶させたパターンとを比較して、運転条件を判定する運転状態判別方法。

【請求項2】 (1) 固体電解質膜を電解質として持つ燃料電池スタックの単セル又は複数個の単セルからなるセルブロックの電圧の経時変化のパターンを燃料電池の種々の運転条件の場合に分けて予め記憶装置に記憶させておき、

(2) 単セル毎又はセルブロック毎の電圧の経時変化のパターンを測定し、

(3) 得られた電圧の経時変化のパターンと前記記憶装置に記憶させたパターンとを比較演算し、適切な運転条件の設定値を選択し、燃料電池スタックの単セル又はセルブロックに対し該設定値に調整する命令を与えることを特徴とする燃料電池スタックの運転制御方法。

【請求項3】 前記運転条件の設定値が、燃料電池スタックへ供給する水の供給量のためのもの、燃料ガスの供給量のためのもの、酸化剤ガスの供給量のためのもの、燃料電池スタックを冷却するためのものから選択される一個以上の条件であることを特徴とする特許請求の範囲2記載の燃料電池スタックの運転制御方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、固体電解質膜を電解質として持つ燃料電池スタックの運転状態判別方法及び運転制御方法に関し、特に、高分子固体電解質膜を持つ燃料電池スタックの運転状態判別方法及び運転制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 高分子固体電解質膜を電解質として持つ燃料電池は、PEM型燃料電池と呼ばれ、燃料極と空気極の電極間に水を含ませた高分子固体電解質膜を挟んだ状態で運転されている。PEM型燃料電池の電池反応は、燃料極に燃料ガスを供給することにより、生成する水素イオンはプロトン (H_3O^+) の形態で、高分子固体電解質膜中を空気極に移動し、同時に燃料極において燃料ガスから発生する電子が外部回路を伝って空気極に移動することにより行われる。

【0003】 PEM型燃料電池は一般的に、単セルを複数個直列に積層した、いわゆるセルスタックと呼ばれる形態で使用されている。この燃料電池スタックにおいて、一定の出力電圧を得る場合、全ての単セルの高分子

固体電解質膜を適切な含水状態に保持するために、燃料ガスを、例えばバブリング装置等のような加湿装置により加湿して、各燃料極に供給する方法が採られていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが従来の燃料電池スタックの運転方法においては、全ての単セルの高分子固体電解質膜を適切な含水状態に保持するために、運転中に燃料電池スタックへ供給する各反応ガス（燃料ガスおよび酸化剤ガス）の流量及び加湿装置の出力を調整していたが、燃料電池スタック中の全単セルを終始適切な加湿状態に均一に保持することは困難であり、燃料電池スタックの一部、あるいは全体が含水量過剰（膨潤状態）、あるいは過少（乾燥状態）となり易く、それが原因とみられる出力低下を引き起こすという問題があった。

【0005】 そこで本発明は、出力異常を早期に発見する運転状態判別方法を提供することを目的とする。さらに、迅速に正常状態に戻すことができる、燃料電池スタックの運転制御方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 前記した問題点を解決するために、本発明の燃料電池の運転状態判別方法及び運転制御方法は、固体電解質膜を電解質として持つ燃料電池スタックの単セル又は複数個の単セルからなるセルブロックの電圧の経時変化のパターンを燃料電池の種々の運転条件の場合に分けて予め記憶装置に記憶させておき、単セル毎又はセルブロック毎の電圧の経時変化のパターンを測定し、得られた電圧の経時変化のパターンと前記記憶装置に記憶させたパターンとを比較して運転条件を判定し、さらに比較演算し、適切な運転条件の設定値を選択し、燃料電池スタックの単セル又はセルブロックに対し該設定値に調整する命令を与えることを特徴とする。

【0007】 前記運転条件は、例えば、燃料電池スタックへ供給する水の供給量のためのもの、燃料ガスの供給量のためのもの、酸化剤ガスの供給量のためのもの、燃料電池スタックを冷却するためのものから一個以上の条件を選択することができる。

【0008】 前記適切な運転条件を選択するための入力情報として、前記電圧の経時変化のパターンの測定結果に加えて、燃料電池スタックの単セル又は複数個の単セルからなるセルブロックの温度情報を使用することもできる。

【0009】

【発明の実施の形態】 本発明は、燃料電池スタックを構成する各単セル或いは単セルの複数個からなるセルブロックについて出力電圧の経時変化を自動的にモニターし、その変化パターンより、正常状態のパターンから外れた場合、どのタイプの異常に属する経時パターンかを判断し、少なくともセル中の高分子固体電解質の含水状

態を知り、単セル或いはセルブロックに対して、適切な運転条件を変更するものである。

【0010】図1に本発明の燃料電池スタックの運転制御についてのシステム図の一例を示す。図2にそのシステムに基づいた異常検出フロー図を示す。

【0011】燃料電池スタックの各単セル毎、或いは複数の単セルを単位とするセルブロック毎に、それらの出力端子に接続して出力電圧を測定するための電位計が装備されている。さらに温度を測定するための熱電対が単セル複数個を単位とするセルブロック毎に装備されている。なおこの熱電対は前記の出力電圧測定ブロック毎に設置しても、しなくてもよく、任意の場所でもよい。例えば、燃料電池スタックの両端および中腹の合計3カ所に設置してもよい。

【0012】予め、燃料電池スタックの正常運転時のときの単セル、又は複数の単セルからなるセルブロックにおける出力電圧の経時変化パターン或いはセル温度パターン等、及び異常運転時、例えば、高分子固体電解質膜の含水量異常時（過膨潤時又は過乾燥時）、反応ガス（燃料ガスおよび酸化剤ガス）供給量異常時のときの出力電圧の経時変化パターン或いはセル温度パターン等のデータを制御コンピュータの記憶装置に記憶させておく。

【0013】一方、燃料電池の運転時に、前記電位計にて常時測定されている出力電圧値（ V_1 、 V_2 、…）はA/D変換ボードに取り込まれて、デジタル信号に変換され、一方、前記熱電対にて測定された温度（ T_1 、 T_2 、…）は別のA/D変換ボードに取り込まれて、やはりアナログ信号よりデジタル信号に変換される。これらのデジタル信号値は、コンピュータに取り込まれる（データの読込段階）。単位時間当たりの出力電圧値の変化量が演算され、その変化量が一定量以上となった場合に、その時点からの経時変化パターンを既存データの異常パターンと比較し、近似係数が最も高いものを、その異常状態に特有なパターンとして同定する（演算段階）。

【0014】異常パターンの同定の後、燃料電池スタックの各単セル或いは各セルブロックへ供給するための望ましい空気供給圧、加湿器の出力、冷却ファンの出力の設定変更値が決定される（設定段階）。

【0015】得られた設定変更値はD/A変換ボードおよびリレーボードに送られる。D/A変換ボードにおいてはデジタル信号がアナログ信号に変換されると同時に、新設定値（例えば、加湿器の出力を10V→8Vに変更等）のアナログ信号が燃料電池スタックのための空気供給装置、加湿器、冷却装置等の各機器に送られ、燃料電池スタックの各単セル或いは各セルブロックの空気供給圧、加湿度、温度等の調整が行われる。一方、リレーボードにおいては、オン/オフ信号（例えば、燃料電池スタックの冷却ファンのオン・オフ指令）が前記各機

器に送られる。

【0016】燃料ガスとして水素ガス、酸化剤ガスとして空気をを用いた場合の燃料電池スタックにおいて、図3に出力電圧パターンが正常な場合の一例、図4～図6に異常である場合の異常パターンの一例を示し、さらに、その原因、およびその処置法を具体的な例に基づいて下記に説明する。なお、図3～図6に示すパターンは、1辺が6cmの正方形の電極で、ナフィオン（商品名：デュボン社製のスルホン酸基を持つポリスチレン系陽イオン交換膜）よりなる電解質膜を挟持した単セルにおいて、酸化剤ガスとして空気、燃料ガスとして水素を用い、定常運転を行った場合における経時変化である。

【0017】図3は、経過時間に対して出力電圧はほぼ一定に保たれているパターンの一例を示す。

【0018】図4は、出力電圧の挙動が不安定な異常パターンの一例を示し、出力電圧の振幅が大きく、その変化が長い周期で不規則に繰り返しており、出力電圧が徐々に低下している。このパターンを同定するためには、例えば、5分間につき±0.03V以上の変化量が出現したときを基準値として設定することができる。このようなパターンを示す場合は、セルへ供給する水分量が增大して高分子固体電解質膜中の水分が過剰になったときである。この異常を解消するためには、セルへの水供給量を絞り、セルを乾燥側にシフトさせる操作をする。水供給方法は任意の方法で行うことができ、例えば、燃料ガスとしての水素ガスへ加湿するバブリング装置の出力を絞ってもよい。上記操作と平行して、冷却ファンをオフさせることによりセル温度を上昇させ、また、空気送風用ブロウ出力を増大させて空気供給量を増加させることが好ましい。

【0019】図5は、出力電圧の小振幅の変化が短い周期で規則的に繰り返す異常パターンである。このパターンを同定するためには、例えば、±0.01V/分の振幅が10分間以上出現したときを基準値として設定することができる。このようなパターンを示す場合は、セルへの酸化剤ガス供給不足のときである。この異常を解消するためには、セルへの酸化剤ガス（空気）の供給量を増大させる。

【0020】図6は、出力電圧が急速に低下する異常パターンである。このとき同時に高分子固体電解質の抵抗値の急上昇が観察される。このパターンを同定するためには、例えば、5分間につき±0.03V以上の電圧低下が出現した場合を基準値として設定することができる。このようなパターンを示す場合は、セルの高分子固体電解質膜の含水量が過少のときである。この異常を解消するためには、セルを加湿側にシフトさせる操作、即ち、セルへの水供給量を増大させる。水供給方法は任意の方法で行うことができ、例えば、燃料ガスとしての水素ガスに対して加湿するためのバブリング装置の出力を増大させてもよい。この操作と平行して冷却ファンをオ

ンにしてセル温度を低下させたり、また空気送風用ブロワ出力を減少させて空気供給量を減少させることが望ましい。

【0021】

【発明の効果】本発明の燃料電池スタックの運転状態判別方法及び運転制御方法によれば、燃料電池スタックを構成する各単セル又はセルブロック毎の出力異常を早期に発見することが可能であるので、迅速に正常状態に戻すことができる。すなわち、燃料電池スタック全体の出力低下が定格以下になる前に、各単セル又はセルブロック毎に処置することが可能となり、燃料電池スタックの運転を停止することなく短時間で正常状態に戻すことができる。

【0022】本発明の燃料電池スタックの運転状態判別方法及び運転制御方法によれば、各単セル又はセルブロックの運転異常時の出力電圧の経時変化パターンのデータ数を増やすことで、燃料電池スタックの異常のより正確な早期発見及び原因判断が行える。

【0023】本発明の燃料電池スタックの運転状態判別方法及び運転制御方法によれば、出力電圧を測定するために汎用的に用いられている電圧計を出力電圧のモニターとして転用できるので、外部から特別な出力電圧制御装置を追加することなく既存の発電システムで簡易に実

行可能である。

【0024】本発明の燃料電池スタックの運転状態判別方法及び運転制御方法によれば、単セル或いはセルブロック毎に出力電圧をモニターしているので、外部マニホールド方式、内部マニホールド方式のいずれの燃料電池スタックにおいても適用可能であり、また、セルの積層方法にも影響されることなく適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池スタックの運転制御についてのシステム図の一例を示す。

【図2】本発明の燃料電池スタックの運転制御についての異常検出フローを示す。

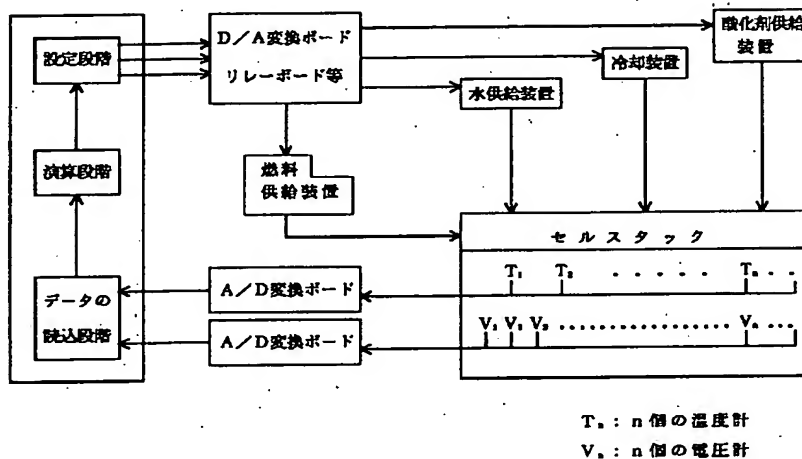
【図3】燃料電池スタックにおいて、出力電圧パターンが正常な場合の一例を示す。

【図4】燃料電池スタックにおいて、出力電圧の振幅が大きく、その変化が長い周期で不規則に繰り返している異常パターンを示す。

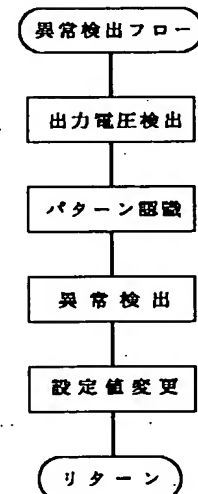
【図5】燃料電池スタックにおいて、出力電圧の小振幅の変化が短い周期で規則的に繰り返す異常パターンを示す。

【図6】燃料電池スタックにおいて、出力電圧が急速に低下する異常パターンを示す。

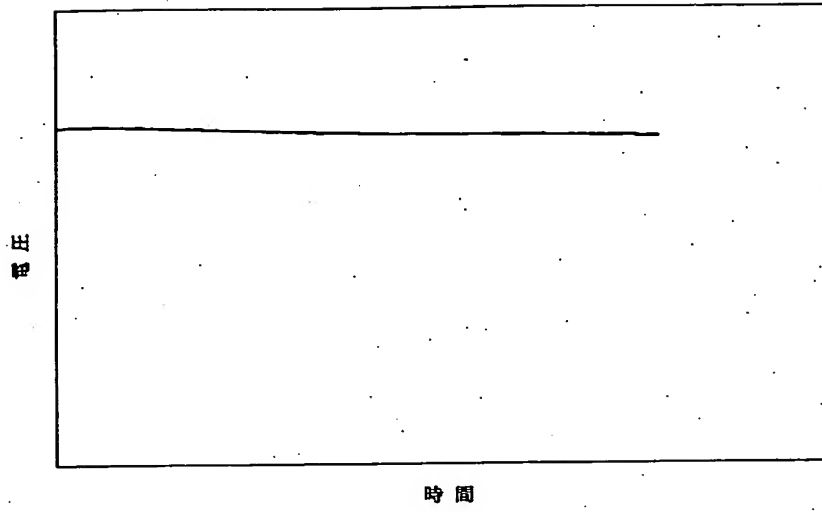
【図1】



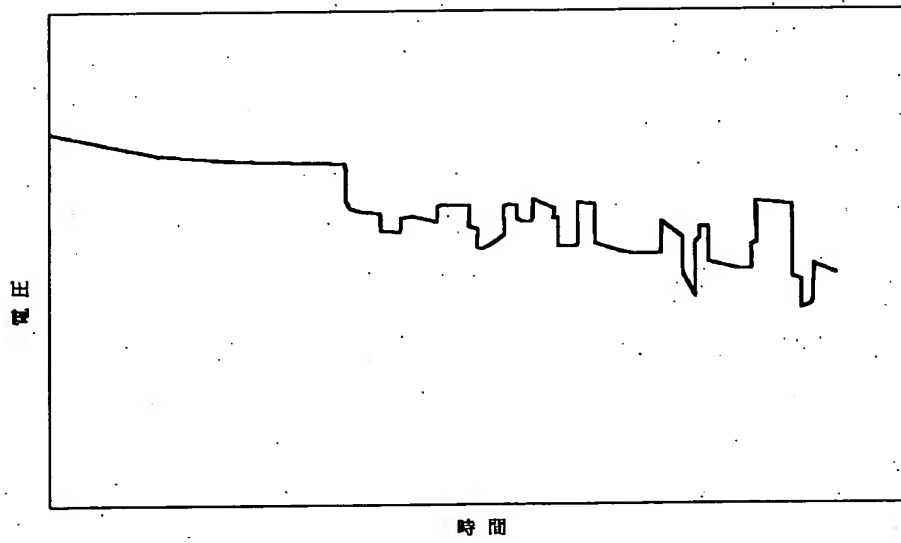
【図2】



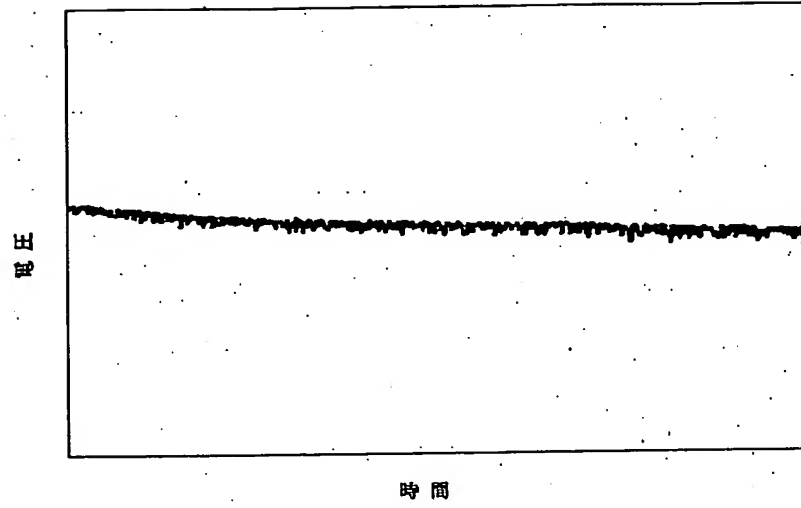
【図3】



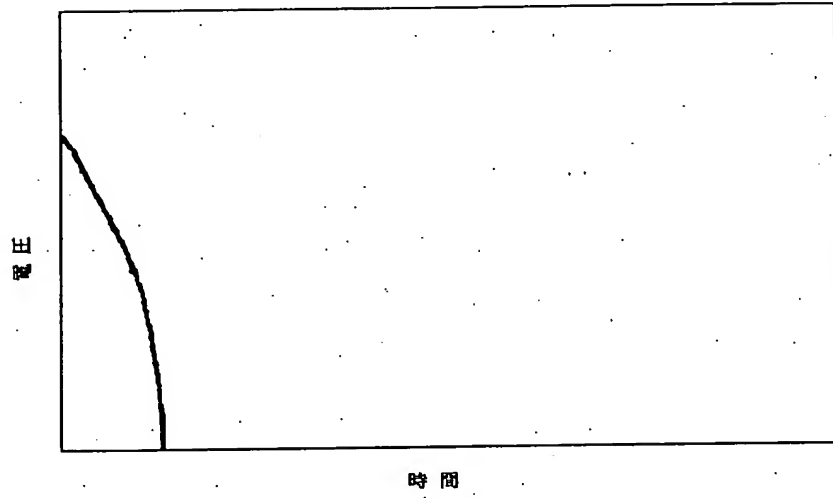
【図4】



【図5】



【図6】





PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09245826 A**

(43) Date of publication of application: 19.09.97

(51) Int. Cl.

H01M 8/04
H01M 8/10

(21) Application number: 08068447

(22) Date of filing: 29.02.86

(71) Applicant: **AQUEOUS RE8:KK**

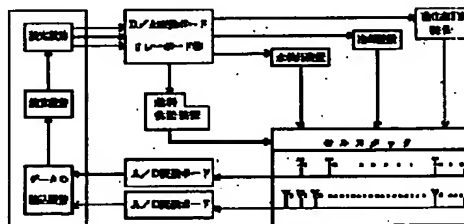
(72) Inventor: UENO MASATAKA
NAKAJIMA YUTAKA
SHIRAISHI KOICHI

(54) FUEL CELL STACK OPERATING STATE
DISCRIMINATION METHOD AND OPERATION
CONTROL METHOD

(57) Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To find out the output abnormality in the early stage and quickly return to the normal state.

SOLUTION: A pattern of voltage change with elapsed time of a unit cell or a cell block comprising a plurality of unit cells of a fuel cell having a solid electrolyte as the electrolyte is previously stored in a memory device every operating conditions of the fuel cell. The pattern of voltage change with elapsed time is measured, the pattern of voltage change with elapsed time obtained is compared with the pattern stored in the memory device to discriminate the operation condition, comparative operation is conducted, the setting value of an adequate operation condition is selected, and an instruction for adjusting to the setting value is sent to the unit cell or the cell block of the fuel cell stack.



COPYRIGHT: (C)1997,JPO

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] (1) In the case of various service conditions of a fuel cell, divide a pattern of aging of voltage of a cell block which consists of a single cel or two or more single cels of a fuel cell stack which have a solid electrolyte film as an electrolyte, and make storage memorize beforehand. (2) An operational status distinction method of measuring a pattern of aging of every single cel and voltage for every cell block, comparing a pattern of aging of voltage (3) Obtained with a pattern stored in said storage, and judging a service condition.

[Claim 2] (1) In the case of various service conditions of a fuel cell, divide a pattern of aging of voltage of a cell block which consists of a single cel or two or more single cels of a fuel cell stack which have a solid electrolyte film as an electrolyte, and make storage memorize beforehand. (2) A pattern of aging of every single cel and voltage for every cell block is measured. (3) The comparison operation of a pattern of aging of obtained voltage and the pattern stored in said storage is carried out. An operation-control method of a fuel cell stack characterized by giving an instruction which chooses the set point of a suitable service condition and is adjusted to this set point to a single cel or a cell block of a fuel cell stack.

[Claim 3] An operation-control method of a fuel cell stack patent claim 2 publication characterized by being the conditions more than a piece chosen from a thing for the set point of said service condition to cool a thing for a thing for a thing for the amount of supply of water supplied to a fuel cell stack, and the amount of supply of fuel gas, and the amount of supply of oxidizer gas, and a fuel cell stack.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the operational status distinction method and the operation-control method of a fuel cell stack which have a solid polymer electrolyte film especially about the operational status distinction method and the operation-control method of a fuel cell stack which have a solid electrolyte film as an electrolyte.

[0002]

[Description of the Prior Art] The fuel cell which has a solid polymer electrolyte film as an electrolyte is called a PEM mold fuel cell, and where the solid polymer electrolyte film which included water in inter-electrode [of a fuel electrode and an air pole] is inserted, it is operated. When the cell reaction of a PEM mold fuel cell supplies fuel gas to a fuel electrode, the hydrogen ion to generate is performed by moving the inside of a solid polymer electrolyte film to an air pole, and the electron generated from fuel gas in a fuel electrode in coincidence being transmitted to an external circuit, and moving to an air pole with the gestalt of a proton (H^+).

[0003] The PEM mold fuel cell is used with the gestalt generally called the so-called cel stack which carried out the laminating of two or more single cels to the serial. In this fuel cell stack, when obtaining fixed output voltage, in order to hold the solid polymer electrolyte film of all single cels to a suitable moisture state, fuel gas was humidified with humidification equipments, such as for example, bubbling equipment, and the method of supplying to each fuel electrode was taken.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, although the flow rate of each reactant gas (fuel gas and oxidizer gas) supplied during operation to a fuel cell stack and the output of humidification equipment were adjusted in the operating method of the conventional fuel cell stack in order to hold the solid polymer electrolyte film of all single cels to a suitable moisture state It is difficult to hold the **** cel in a fuel cell stack to homogeneity at a humidification condition suitable from beginning to end, and overmoisture content (swelling condition) or the problem of causing the loss of power by which it is easy to become and it is regarded as a cause with too little (dryness) had a part of fuel cell stack or the whole.

[0005] Then, this invention aims at offering the operational status distinction method of discovering the abnormalities in an output at an early stage. Furthermore, it aims at offering the operation-control method of the fuel cell stack which can be quickly returned to an all seems well.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the trouble, an operational status distinction method and an operation-control method of a fuel cell of this invention In the case of various service conditions of a fuel cell, divide a pattern of aging of voltage of a cell block which consists of a single cel or two or more single cels of a fuel cell stack which have a solid electrolyte film as an electrolyte, and storage is made to memorize beforehand. A pattern of aging of every single cel and voltage for every cell block is measured. A pattern of aging of obtained voltage is compared with a pattern stored in said storage, a

service condition is judged, and a comparison operation is carried out further, and the set point of a suitable service condition is chosen and it is characterized by giving an instruction adjusted to this set point to a single cel or a cell block of a fuel cell stack.

[0007] Said service condition can choose conditions more than a piece from a thing for cooling a thing for a thing for a thing for the amount of supply of water supplied to for example, a fuel cell stack, and the amount of supply of fuel gas, and the amount of supply of oxidizer gas, and a fuel cell stack.

[0008] In addition to a measurement result of a pattern of aging of said voltage, as input for choosing said suitable service condition, temperature information on a cell block which consists of a single cel or two or more single cels of a fuel cell stack can also be used.

[0009]

[Embodiment of the Invention] This invention acts as the monitor of the aging of output voltage automatically about the cell block which consists of plurality of each ** cel which constitutes a fuel cell stack, or a single cel, from the change pattern, when it separates from the pattern of an all seems well, it judges which type of abnormalities it is a pattern with the passage of time belonging to, gets to know the moisture state of the solid polymer electrolyte in a cel at least, and changes a suitable service condition to a single cel or a cell block.

[0010] An example of the system chart about the operation control of the fuel cell stack of this invention is shown in drawing 1 . Malfunction detection flow drawing based on the system is shown in drawing 2 .

[0011] The electrometer for connecting with those output terminals and measuring output voltage for every cell block which makes an unit every ** cel and two or more single cels of a fuel cell stack, is equipped. The thermocouple for furthermore measuring temperature is equipped for every cell block which makes single cel plurality an unit. In addition, even if it installs this thermocouple for every aforementioned output voltage measurement block, it is good in the location of arbitration. For example, you may install in a total of three places of the both ends of a fuel cell stack, and mountain side.

[0012] Beforehand, data, such as an aging pattern of the output voltage at the time at the time of the abnormalities in the reactant gas (fuel gas and oxidizer gas) amount of supply or a cel temperature pattern, is stored in the storage of a control computer at the time (at the time of fault swelling or fault desiccation) of abnormality operations, for example, the abnormalities in moisture content of a solid polymer electrolyte film, such as an aging pattern or a cel temperature pattern of output voltage in the cell block which consists of the single cel or two or more single cels at the time

[0013] On the other hand, the output voltage value (V1, V2, --) by which the firm measurement is carried out with said electrometer at the time of operation of a fuel cell is incorporated by the A/D-conversion board, and it is changed into a digital signal, and the temperature (T1, T2..) measured with said thermocouple is incorporated by another A/D-conversion board, and is too changed into a digital signal from an analog signal. These digital signal values are incorporated by the computer (reading phase of data). When the amount of output voltage value changes per unit time amount calculates and the variation turns into more than a constant rate, as compared with the abnormality pattern of the existing data, what has the highest approximation coefficient is identified for the aging pattern from the point in time as a pattern peculiar to the abnormal condition (operation phase).

[0014] The setting modification value of the output of the desirable air supply pressure for supplying each ** cel or each cell block of a fuel cell stack and a humidifier and the output of a cooling fan is determined after identification of an abnormality pattern (setting phase).

[0015] The acquired setting modification value is sent to a D/A conversion board and a relay board. The analog signal of establishment stationing (it is modification etc. to 10V ->8V about the output of a humidifier) is sent to each device, such as air supply equipment for a fuel cell stack, a humidifier, and a cooling system, and adjustment of temperature etc. is performed whenever [each ** cel / of a fuel cell stack / or air supply-pressure / of each cell block /, and humidification] at the same time a digital signal is changed into an analog signal in a D/A conversion board. On the other hand, in a relay board, ON / off signal (for example, on-off command of the cooling fan of a fuel cell stack) is sent to said each device.

[0016] In the fuel cell stack at the time of using air as hydrogen gas and oxidizer gas as fuel gas, an example of the abnormality pattern in the case of being unusual is shown in an example when an output voltage pattern is normal, drawing 4 - drawing 6 , and the cause and its taking-a measure method are further explained to drawing 3 below based on a concrete example. In addition, the pattern shown in drawing 3 - drawing 6 is aging when air is used as oxidizer gas and one side operates steadily by using hydrogen as fuel gas in the single cel which pinched the electrolyte film which is the electrode of the square which is 6cm and consists of Nafion (trade name: polystyrene system cation exchange membrane with the Du Pont sulfonic group).

[0017] Drawing 3 shows an example of the pattern with which output voltage is kept almost constant to elapsed time.

[0018] The action of output voltage shows an example of an unstable abnormality pattern, the amplitude of output voltage is large, the change has repeated irregularly the long period, and, as for drawing 4 , output voltage is declining gradually. In order to identify this pattern, the time of the variation beyond $0.03V$ appearing per for 5 minutes can be set up as a reference value. When such a pattern is shown, it is a time of the moisture content supplied to a cel increasing and the moisture in a solid polymer electrolyte film becoming superfluous. In order to cancel this abnormality, the water amount of supply to a cel is extracted, and actuation to which a cel is shifted to a desiccation side is carried out. The output of the bubbling equipment which can perform the water supply method by arbitrary methods, for example, is humidified to the hydrogen gas as fuel gas may be extracted. It is desirable for it to be parallel to the above-mentioned actuation, and to raise cel temperature by making a cooling fan turn off, and to increase the blower output for air ventilation, and to make the amount of air supply increase.

[0019] Drawing 5 is an abnormality pattern which change of the small-size width of face of output voltage repeats regularly a short period. In order to identify this pattern, the time of $0.01v$ amplitude for /appearing more than for 10 minutes can be set up as a reference value. When such a pattern is shown, it is at the time of the lack of oxidizer gas supply to a cel. In order to cancel this abnormality, the amount of supply of the oxidizer gas (air) to a cel is increased.

[0020] Drawing 6 is an abnormality pattern with which output voltage declines quickly. At this time, a sudden rise of the resistance of a solid polymer electrolyte is observed by coincidence. In order to identify this pattern, the case where the sag beyond $0.03V$ appears per for 5 minutes can be set up as a reference value. When such a pattern is shown, it is at too little [the moisture content of the solid polymer electrolyte film of a cel] time. In order to cancel this abnormality, the actuation to which a cel is shifted to a humidification side, i.e., the water amount of supply to a cel, is increased. The output of the bubbling equipment for being able to perform the water supply method by arbitrary methods, for example, humidifying to the hydrogen gas as fuel gas may be increased. It is desirable to turn ON a cooling fan in parallel with this actuation, to reduce cel temperature, and to decrease the blower output for air ventilation, and to decrease the amount of air supply.

[0021]

[Effect of the Invention] Since it is possible to discover each $**$ cel or the abnormalities in an output for every cell block which constitute a fuel cell stack at an early stage according to the operational status distinction method and the operation-control method of a fuel cell stack of this invention, it can return to an all seems well quickly. That is, before the loss of power of the whole fuel cell stack becomes below rating, it becomes possible to take a measure for every $**$ cel or cell block, and it can return to an all seems well in a short time, without suspending operation of a fuel cell stack.

[0022] According to the operational status distinction method and the operation-control method of a fuel cell stack of this invention, the more exact early detection of the abnormalities of a fuel cell stack and a cause judgment can be made by increasing the number of data of each $**$ cel or the aging pattern of the output voltage at the time of the abnormalities in operation of a cell block.

[0023] Since according to the operational status distinction method and the operation-control method of a fuel cell stack of this invention the voltmeter used general-purpose can be diverted to some other purpose as a monitor of output voltage in order to measure output voltage, it can perform simply by the existing generation-of-electrical-energy system, without adding a special output voltage control unit

from the outside.

[0024] According to the operational status distinction method and the operation-control method of a fuel cell stack of this invention, since it is acting as the monitor of the output voltage for every single cel or cell block, it can apply, without being able to apply also in which fuel cell stack of an external manifold type and an internal manifold type, and being influenced by the laminating method of a cel.

[Translation done.]